

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ОТМЫТЫХ ЭРИТРОЦИТОВ

А.А. Маковский, Л.И. Бархатова, Н.В. Ткачева, Е.В. Потолянова, Н.В.Санникова

Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии;
Российская Федерация, 660020, Красноярск, Караульная ул., 45

E-mail: nordstream888@mail.ru

Представлен опыт внедрения процесса приготовления отмытых эритроцитов в отделении переливания крови. Описаны метод их получения, показания к применению, представлены данные о контроле качества и показателях полученного компонента.

Ключевые слова: трансфузиология, переливание крови, компоненты крови, отмытые эритроциты, система менеджмента качества, трансфузионные осложнения, информационная система.

Для цитирования: Маковский А.А., Бархатова Л.И., Ткачева Н.В., Потолянова Е.В., Санникова Н.В. Опыт применения отмытых эритроцитов. Медицинская сестра. 2019; 21 (4): 30–33. <https://doi.org/10.29296/25879979-2019-04-08>

Повышение безопасности и эффективности применения компонентов донорской крови – основные задачи клинической трансфузиологии и менеджмента качества учреждений службы крови. Растущий спрос на компоненты крови способствовал внедрению технологий инактивации патогенов в плазме и концентрате тромбоцитов, криоконсервирования и долгосрочного хранения клеток крови, применения эритроцитной взвеси с физиологическим раствором (отмытые эритроциты).

Совершенствуются процессы заготовки, определения показаний к переливанию донорской крови, которые повышают не только их экономическую эффективность, но и эффективность трансфузионной терапии [1, 2].

В настоящее время компонентная терапия стала приоритетной в высокотехнологичных медицинских центрах. Согласно утвержденному отраслевому классификатору донорской крови, предпочтительны компоненты, подвергнутые лейкоредукции (филтрации), отмыванию [3–5].

В процессе отмывания снижается содержание концентрирующего и ресуспендирующего растворов, удаляются остаточный объем плазмы, лейкоцитов и тромбоцитов, белки донорской плазмы, иммуноглобулины, калий, микросгустки, улучшаются реологические свойства.

По своим характеристикам отмытые эритроциты в первую очередь показаны лицам с отягощенным акушерским и (или) трансфузиологическим анамнезом, лицам, сенсibilизированным к антигенам лейкоцитов и тромбоцитов, белкам плазмы, новорожденным, при обменном, разногруппном переливании, больным с печеночной и почечной недостаточностью, реципиентам с дефицитом IgA, при массивных трансфузиях [6, 7].

На начальном этапе работы отделения переливания крови Федерального центра сердечно-сосудистой хирургии Минздрава России (Красноярск; далее – Центр) в 2010 г. отмытые эритроциты получали в Красноярском краевом центре крови №1.

С учетом ожидания очереди на изготовление и получение трансфузионной среды уходило от 4 до 6 ч вместе с транспортировкой. В случае срочной необходимости подобные временные затраты просто невозможны, а при плановой заявке с учетом оказания качественной и своевременной трансфузионной терапии данный компонент крови мог уже и не понадобиться.

Еще одна проблема, с которой пришлось столкнуться: срок годности отмытых эритроцитов – всего 24 ч. Заранее точно определить, какое количество крови потребуется при оперативном вмешательстве, невозможно. В ряде случаев отмытых эритроцитов не хватало, возникала потребность в заказе их дополнительного количества, либо они оставались невостребованными и приходилось их списывать по истечении срока годности.

Существует и такое обстоятельство, как изменения в операционном плане; например, пациента необходимо взять в операционную экстренно или отменить операцию из-за симптомов простуды или аллергии.

С 2011 г. отделение переливания крови Центра для определенной группы пациентов готовит отмытые эритроциты ручным методом. Приготовление отмытых эритроцитов выполняет медсестра в стерильной зоне операционного блока в порядке разработанной стандартной операционной процедуры.

Кабинет производственной трансфузиологии оборудован напольной большегрузной центрифугой; имеются плазмоекстрактор, запаиватель магистралей, весы и набор расходных материалов, инструментов (рис. 1).

Отмывание эритроцитов производится с использованием специально предназначенных контейнеров, обеспечивающих полузакрытый тип.

Первичным компонентом отмытых эритроцитов является фильтрованная эритроцитная взвесь, которая переводится в контейнер для отмывания. Затем добавляется физиологический раствор в соотношении 1:1 с последующим центрифугированием и удалением надосадочной жидкости. Процедура повторяется дважды. На завершающем этапе в контейнер заливают физиологический раствор из расчета 25% полученной эритроцитной массы.

Для новорожденных с малой массой тела во избежание циркуляторной перегрузки и в силу необходимости быстрого прироста уровня Hb можно добавлять меньшее количество раствора – 0,9%.

Приготовленные отмытые эритроциты использовались нами для трансфузии в течение первых 2 ч.

За 2018 г. отделением переливания крови приготовлено 454 пакета отмытых эритроцитов. Общий объем полученной крови – 132,650 л, что составило 29,5% перелитой за год в Центре эритроцитной взвеси.

При двукратном отмывании во время удаления надосадочной жидкости теряется в среднем 8,4% первоначального объема пакета (минимум – 1,5%, максимум – 25,4%). Время, затраченное на приготовление 1 дозы отмытых эритроцитов, – 40 мин.

На новорожденных и детей до 18 лет для заполнения аппарата искусственного кровообращения при плановой и разногруппной трансфузиях O (I) группы, по результатам определения группы крови у детей до 4 мес A (II) и AB (IV), пришлось 63,7% переливаний отмытых эритроцитов. У взрослых пациентов трансфузия отмытых эритроцитов O (I) группы проводилась при выявлении варианта антигена A в подгруппах крови A (II), AB (IV) [8, 9].

В соответствии с требованиями технического регламента, контролируется качество полученного компонента. Согласно перечню показателей биологической полноценности, функциональной активности



Рис. 1. Кабинет производственной трансфузиологии

и лечебной эффективности донорской крови и ее компонентов, определяют: гематокрит – он должен составлять от 65 до 75%, Hb – не менее 40 г в дозе, гемолиз в конце хранения – не более 0,8% эритроцитов и количество белка в конечной надосадочной жидкости – не более 0,5 г в дозе [10].

Уровень свободного Hb определяли на аппарате Plasma/LowHb (HemoCue); клинический анализ крови производился с помощью Sysmex XT-1800i. Выполнялась выборочная расширенная оценка 2 пакетов эритроцитной взвеси: до и после отмывания. С помощью анализатора ABL 800 Basic сравнивали газовый состав крови, pH, содержание электролитов, метаболитов, кислотно-щелочной статус.

Из полученных данных обращали внимание на снижение после процедуры отмывания PCO_2 , содержания калия, глюкозы, лактата, белка в надосадочной жидкости, увеличение содержания PO_2 , натрия, хлора, общего билирубина, свободного Hb, гематокрита (см. таблицу).

В соответствии с ГОСТ Р 52938-2008 проводится маркировка готового компонента [11]. По окончании процедуры приготовления отмытых эритроцитов пакет с уникальным штрих-кодом помещают в банке крови модуля «Учет крови» медицинской информационной системы (МИС), указывают полученный объем компонента и распечатывают этикетку на клейкой основе. Данные об ответственном сотруднике и сроке годности компонента указывают автоматически на основе идентификации работников Центра при использовании госпитальной МИС (рис. 2, рис. 3).

Таким образом, успешно внедрена и востребована процедура приготовления отмытых эритроцитов. Разработана и утверждена стандартная операционная процедура. По всем характеристикам качество полу-

Сравнение показателей эритроцитной взвеси до и после отмывания

Показатель	Пакет № 1		Пакет № 2		Норма
	до отмывания	после	до отмывания	после	
pH/газы крови					
pH	6,825	6,823	6,757	6,801	7,35–7,45
PCO ₂ , мм рт. ст.	89,8	17,6	79,2	17,7	-
PO ₂ , мм рт. ст.	58,7	67,0	80,3	89,0	-
Электролиты					
Калий (K ⁺), ммоль/л	13,5	1,3	14,5	1,3	3,5–4,5
Натрий (Na ⁺), ммоль/л	136	151	104	148	136–146
Кальций (Ca ²⁺), ммоль/л	<0,20	0,26	<0,20	0,27	1,15–1,29
Хлор (Cl), ммоль/л	115	146	88	142	98–106
Метаболиты					
Глюкоза, ммоль/л	23,5	5,2	23,4	5,1	3,9–5,9
Лактат, ммоль/л	8,7	3,6	8,3	4,2	0,5–1,6
Билирубин общий, ммоль/л	16	23	31	39	4–17
Характеристики пакета					
Объем, мл	315	270	315	270	-
Hb	178	211	185	214	-
Гематокрит (Ht), %	57,5	67,5	57,7	66,3	-
Л., • 10 ⁹ /л	0,01	0,00	0,02	0,01	-
Свободный Hb, г/л	0,3	0,6	0,2	0,5	-
Гемолиз эритроцитов, %	0,13	0,14	0,08	0,12	-
Белок в надосадочной жидкости, г/л	5,0	0,0	5,0	0,0	-

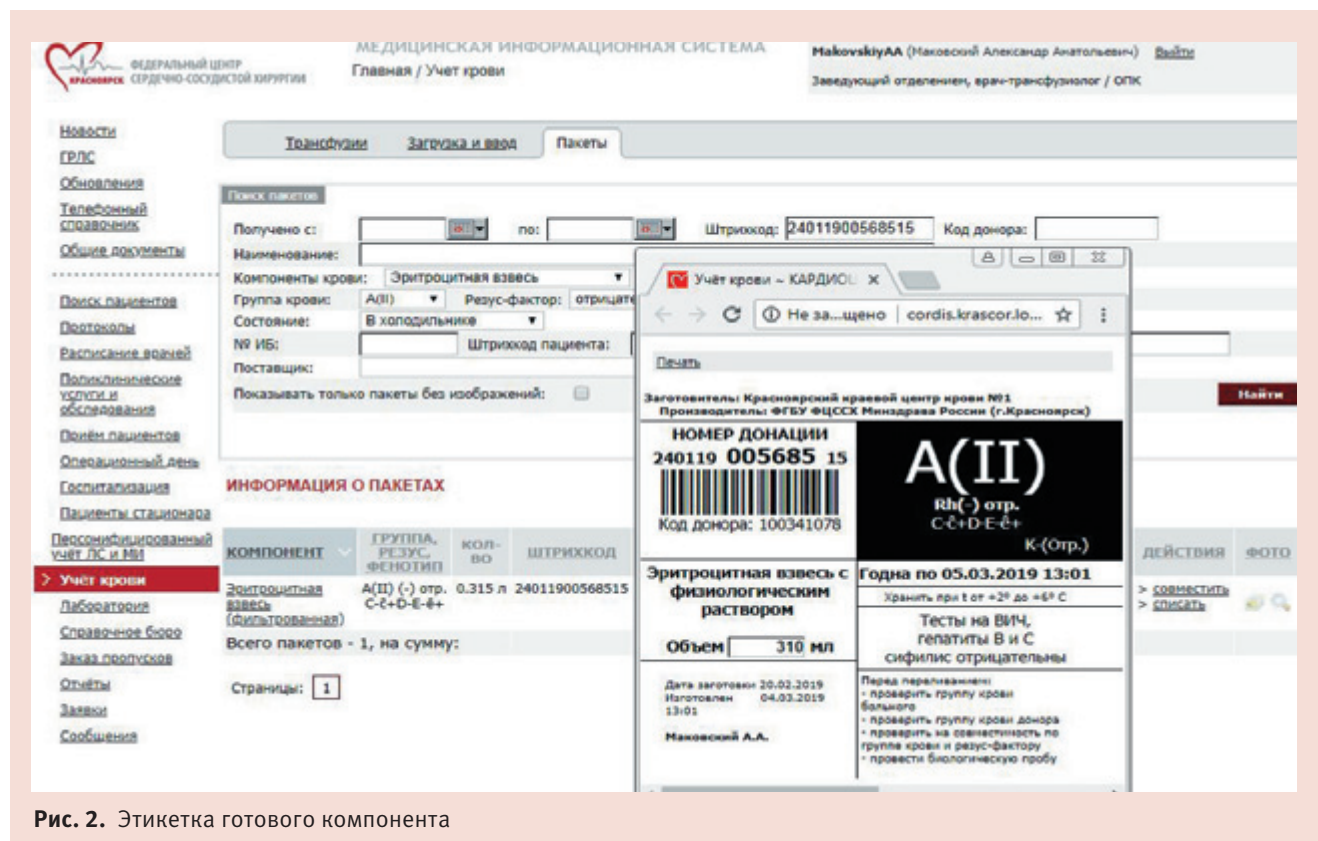


Рис. 2. Этикетка готового компонента

ченного компонента соответствует требованиям технического регламента.

Отсутствует потребность Центра в приобретении отмытых эритроцитов и его зависимость от других учреждений службы крови, в связи с чем снизились расходы на транспортировку. Время от определения показаний к трансфузии данного компонента до ее выполнения сократилось с 4 ч до 40 мин.

Приготовление отмытых эритроцитов по потребности снизило количество списанных неостребованных эритроцитосодержащих компонентов с 1,2 в 2015 г. до 0,7% в 2018 г.

В первую очередь отмытые эритроциты применяются в Центре для новорожденных при плановых переливаниях или заполнении аппарата искусственного кровообращения. В связи с отсутствием остаточного объема донорской плазмы, белков, консервирующего раствора отмытые эритроциты O(I) группы являются средой выбора при разногруппных, обменных переливаниях. Трансфузия компонента показана при почечной недостаточности и отягощенном аллергологическом анамнезе. За все время работы отделения трансфузионных реакций на данный компонент не отмечалось.

После отмывания улучшились показатели эритроцитной взвеси, имеющие давние сроки заготовки, снизились уровни калия, глюкозы, лактата.

При необходимости можно сконцентрировать отмытые эритроциты, уменьшая количество добавляемого физиологического раствора и увеличивая гематокрит, что оптимально для недоношенных детей с малой массой тела.

Литература

1. Жибурт Е.Б., Мадзаев С.Р., Шестаков Е.А., Файбушевич А.Г., Протопопова Е.Б. Медицинская и экономическая эффективность ограничительной стратегии переливания крови. Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. 2015; 10 (1): 100–2.
2. Сидоров С.К., Чемоданов И.Г., Аюпова Р.Ф. и др. Стандарты и индивидуальные подходы в клинической трансфузиологии. Трансфузиология. 2017; 18 (2): 55–60.
3. Приказ Минздрава РФ №25 от 31.01.2002 «О введении в действие Отраслевого классификатора «Консервированная кровь человека и ее компоненты».
4. Ткачева Н.В., Потольянова Е.В., Санникова Н.В., Бархатова Л.И., Маковский А.А. Анализ работы отделения переливания крови в высокотехнологичном медицинском центре сердечно-сосудистой хирургии за 2015 г. Здравоохранение Российской Федерации. 2016; 60 (4): 178–82.
5. Маковский А.А. Итоги работы отделения переливания крови Федерального центра сердечно-сосудистой хирургии города Красноярск. Вестник службы крови России. 2015; 2: 27–30.
6. Чанчиев З.М., Четкин А.В., Пастухова Н.К. Трансфузии фильтрованных и отмытых эритроцитов в комплексном лечении полиорганной недостаточности в неотложной абдоминальной хирургии. Трансфузиология. 2018; 19 (1): 39–46.



Рис. 3. Модуль «Учет крови» МИС

7. Четкин А. В., Касьянов А. Д., Голованова И. С. Отмытые эритроциты: клиническое использование, оценка качества, методы получения. Трансфузиология. 2016; 3: 29–39.

8. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации №363 от 25.11.02 г. «Об утверждении инструкции по применению компонентов крови».

9. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации №183н от 02.04.13 г. «Об утверждении правил клинического использования донорской крови и(или) ее компонентов».

10. Постановление Правительства Российской Федерации №29 от 26.01.10 «Об утверждении технического регламента о требованиях безопасности крови, ее продуктов, кровезамещающих растворов и технических средств, используемых в трансфузионно-инфузионной терапии».

11. ГОСТ Р 52938-2008 «Кровь донорская и ее компоненты. Контейнеры с консервированной кровью или ее компонентами. Маркировка».

EXPERIENCE IN USING WASHED ERYTHROCYTES
A.A. Makovsky, L.I. Barkhatova, N.V. Tkacheva,
E.V. Potolyanova, N.V. Sannikova
Federal Center for Cardiovascular Surgery
45, Karaulnaya St., Krasnoyarsk, 660020, Russia

The paper presents the experience in introducing the process of preparing washed red blood cells at the blood transfusion department. It describes a method for obtaining erythrocytes and indications for their use and gives data on the control of quality and indicators of the component derived.

Key words: transfusiology, blood transfusion, blood components, washed red blood cells, quality management system, transfusion complications, information system.

For reference: Makovsky A.A., Barkhatova L.I., Tkacheva N.V., Potolyanova E.V., Sannikova N.V. Experience in using washed erythrocytes. Meditsinskaya Sestra. 2019; 21 (4): 30–33. <https://doi.org/10.29296/25879979-2019-04-08>